



TITLE:

Turing pattern ? (差異・パターン形成と拡散方程式の現在) (Applied discrete dynamics in molecular cell biology)

AUTHOR(S):

藤本, 仰一

---

CITATION:

藤本, 仰一. Turing pattern ? (差異・パターン形成と拡散方程式の現在) (Applied discrete dynamics in molecular cell biology). 数理解析研究所講究録 2010, 1698: 49-50

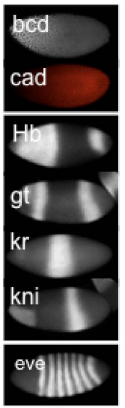
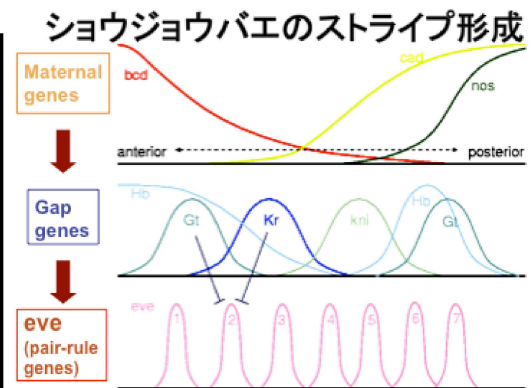
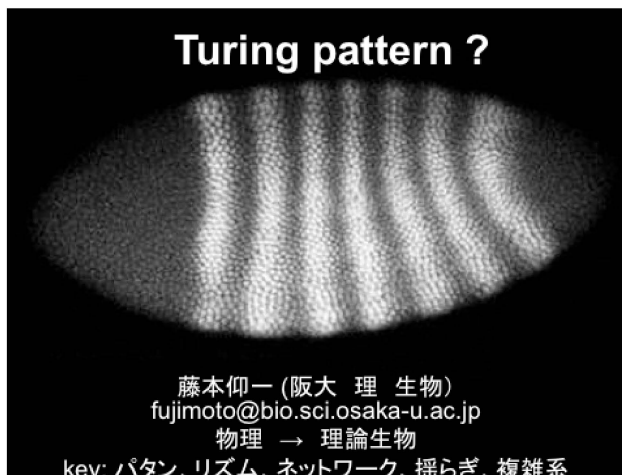
ISSUE DATE:

2010-07

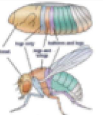
URL:

<http://hdl.handle.net/2433/141705>

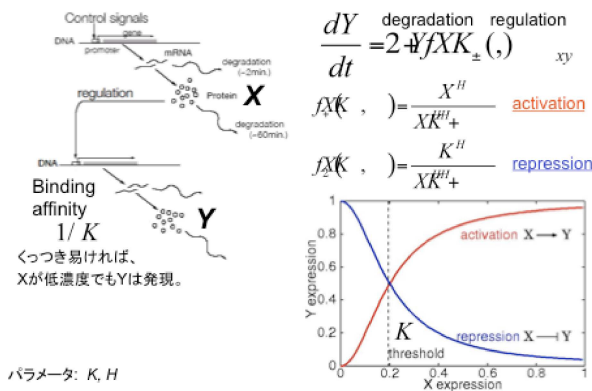
RIGHT:



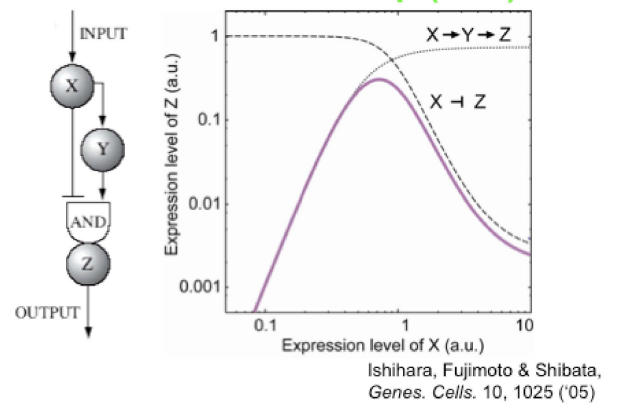
各ストライプを別々の分子が制御。  
ストライプ数が増加。  
比較: Turing patternはどのストライプも同じ機構。



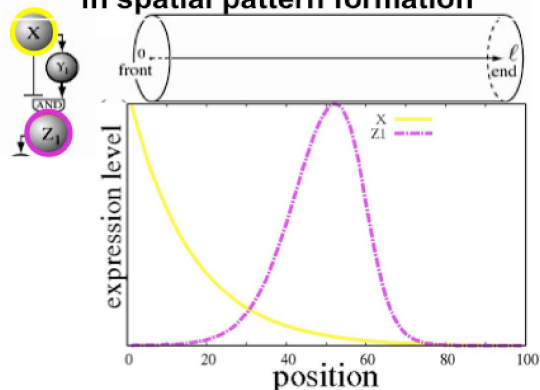
## Modeling gene expression



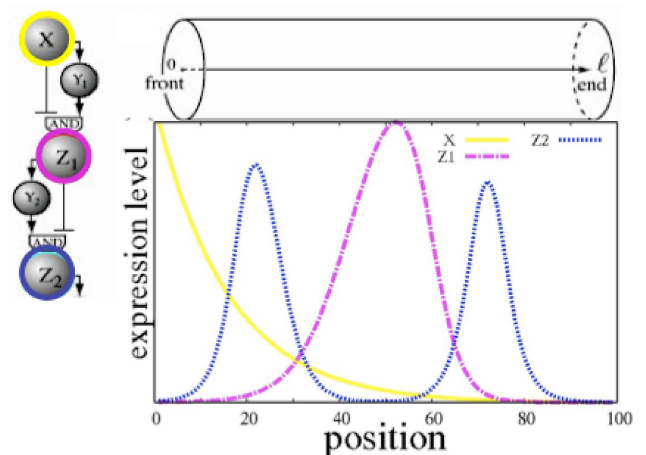
## Function of a single Feed-Forward Loop (FFL)



## Function of a single FFL in spatial pattern formation

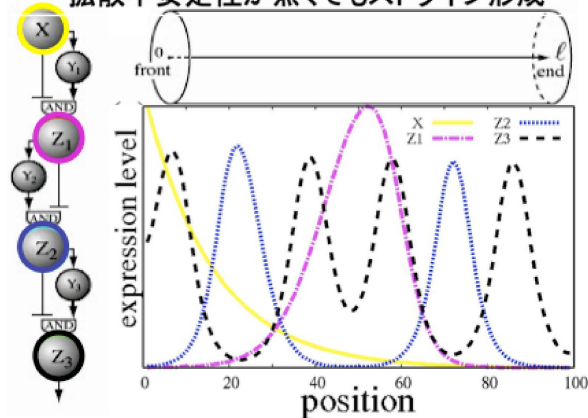


## Function of multiple FFLs

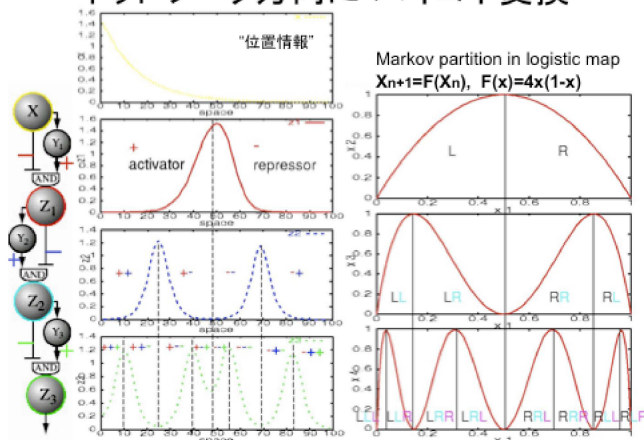


## Function of multiple FFLs

拡散不安定性が無くてもストライプ形成

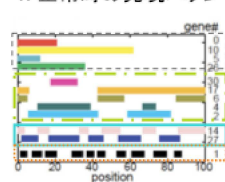


## ネットワーク方向に“パイコネ変換”

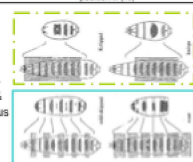
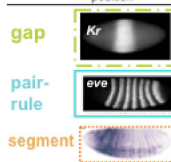
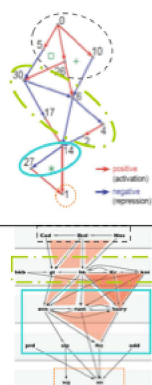
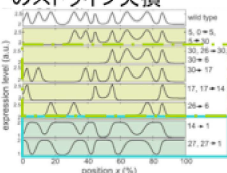


## 分子的知見をNetwork moduleで理解

### 1. 正常時の発現パターン



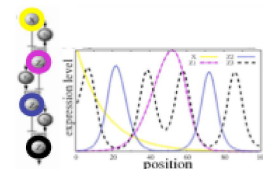
### 2. 遺伝子ノックアウト時のストライプ欠損



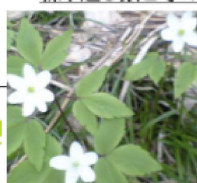
## A. 繰り返し(ストライプ)数の制御論理の進化

### 数理的予想

	ネットワーク構造 が数を決める	繰り返し数と 遺伝子数
FFLs	○	強い相関
"Turing"	x	相関無し

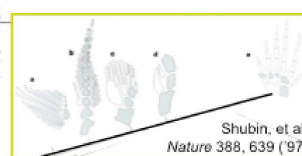


### 繰り返し数とその精確性上昇進化



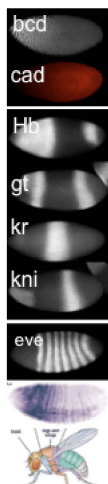
節足動物体節  
脊椎動物四肢  
被子植物の花弁  
(逆方向もあるよう)

例: 花びらの数が  
不定 (4-8枚)



仮説: "Turing" (実質2変数) が祖先で、後にFFLsが進化的に乗り取り、繰り返し数の精確性を上げる。

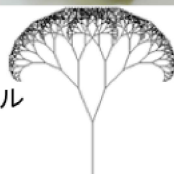
## B. 形態(パタン)の階層性



我々のボディプラン:  
脊椎、腕  
(低い自己相似性)



多くの物理系との違い:  
多数の近接した空間スケール



・フラクタル以外にも良いモデルはあるのか?

## 動物の大規模な形態進化の要素

### 繰り返し構造、及びその数の変化

例: 分節、椎骨

### 繰り返し構造の特殊化

例: 頸椎、胸椎、腰椎、他

### 系統間で相同な形態の多様化

例: 四足動物の肢。

### 新奇な形態の進化

例: 羽毛、歯、翅の目玉模様。  
Carroll, et al. "From DNA to Diversity" (2001)

これらに分類されない重要な形態であるのか?

